

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-212504

(43)Date of publication of application : 02.08.2000

---

(51)Int.Cl. C09D163/00  
C09D 7/12  
H01F 5/06  
// C08G 59/68  
C09D175/04

---

(21)Application number : 11-017603 (71)Applicant : SOMAR CORP

(22)Date of filing : 26.01.1999 (72)Inventor : KAWADA JUNKO

---

## (54) COATING FILM FOR COIL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a coating film for coil coating use having excellent adhesivity and thermal shock resistance, etc., suitable for effectively preventing the damage of a rotor coil of e.g. a power tool motor caused by foreign material.

**SOLUTION:** The objective coating film for coil coating use is produced by curing a composition containing an epoxy component composed of (A) 50-100 wt.% of a bisphenol-type epoxy resin and (B) 0-50 wt.% of a urethane-modified epoxy resin having chelate-forming property and, based on 100 pts.wt. of A+B, (C) 3-15 pts.wt. of a latent curing agent such as dicyandiamide, (D) 0.5-10 pts.wt. of a cure accelerator such as toluenebisdimethylurea, (E) 1-200 pts.wt. of an inorganic filler such as calcium carbonate and (F) 3-10 pts.wt. of a thixotropic agent such as fine silica powder.

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1](A) An epoxy resin composition which consists of 50 to 100 % of the weight of bisphenol type epoxy resin, and 0 to 50 % of the weight of urethane modified epoxy resins which have (B) chelate organization potency, A coat for coil covering which consists of a hardened material of a constituent containing per the 100 weight sections, the (C) latent curing agent 3 - 15 weight sections, the (D) hardening accelerator 0.5 - ten weight sections, the (E) inorganic bulking agent 1 - 200 weight sections and (F) thixotropy agent 3 - ten weight sections.

[Claim 2](D) A coat for coil covering which is at least one sort as which a hardening accelerator of an ingredient is chosen from toluene bisdimethyl urea and methylenediphenyl bisdimethyl urea.

[Claim 3](E) The coat for coil covering according to claim 1 or 2 whose inorganic bulking agent of an ingredient is calcium carbonate.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the coat for coil covering which is excellent in the coat for coil covering which consists of a hardened material of an epoxy resin composition, the adhesive property whose rotator coils, such as a motor for power tools, are suitable especially in more detail at a 1 liquid type to prevent receiving damage by a foreign matter effectively, thermal shock resistance, etc.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] Rotator coils, such as a motor for power tools, conventionally receiving damage by a foreign matter as a method of preventing, For example, while impregnating a coil with resin and making a strip member adhere to a coil after twisting around a coil the strip member with which resin can be impregnated, The method of hardening a coil, the method (method, by which all are indicated by JP,8-322178,A) of impregnating a coil with resin and hardening a coil, after making thixotropic adhesives adhere to a coil selectively, in order to prevent the shape collapse by the resin impregnation to a coil, etc. are known.

[0003] However, in the former method, it is hard to deal with a strip member, and after twisting this strip member, it is difficult for a coil to fully impregnate with resin, and it is inferior to workability, and also as a result, there is a fault, such as being hard to harden a coil firmly homogeneously. On the other hand, in the latter method, the adhesive property of thixotropic adhesives and a coil is not necessarily enough, and while a rotator coil rotates, there is a fault that these thixotropic adhesives are easily omitted from a coil.

**[0004]**

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention is a basis of such a situation and rotator coils, such as a motor for power tools, are especially made for the purpose of providing the coat for coil covering which is excellent in a suitable adhesive property, thermal shock

resistance, etc. to prevent effectively in receiving damage by a foreign matter.

[0005]

[Means for Solving the Problem]A result of having repeated research wholeheartedly about a coat for coil covering this invention persons excel [ coat ] in an adhesive property, thermal shock resistance, etc., Bisphenol type epoxy resin, a urethane modified epoxy resin which has chelate organization potency, An epoxy resin composition which contains a latent curing agent, a hardening accelerator, an inorganic bulking agent, and a thixotropy agent at a predetermined rate, respectively, especially a 1 liquid type hardened material find out that said purpose may be suited, and came to complete this invention based on this knowledge.

[0006]Namely, a thing this invention is characterized by that comprises the following and which provides a coat for coil covering.

(A) An epoxy resin composition which consists of 50 to 100 % of the weight of bisphenol type epoxy resin, and 0 to 50 % of the weight of urethane modified epoxy resins which have (B) chelate organization potency.

A hardened material of a constituent containing per the 100 weight sections, the (C) latent curing agent 3 - 15 weight sections, the (D) hardening accelerator 0.5 - ten weight sections, the (E) inorganic bulking agent 1 - 200 weight sections and (F) thixotropy agent 3 - ten weight sections.

[0007]

[Embodiment of the Invention]The coat for coil covering of this invention consists of a hardened material of the epoxy resin composition containing each ingredient explained below. things arbitrary out of for example, a bisphenol A type epoxy resin, bisphenol F type epoxy resin, a bisphenol A D type epoxy resin, etc. as bisphenol type epoxy resin of the (A) ingredient in the above-mentioned constituent -- one sort -- or two or more sorts can be used, choosing. It is preferred that especially a weight per epoxy equivalent is in the range of 170-300, and the viscosity at the temperature of 25 \*\* is independent, or combines two or more sorts of liquefied bisphenol A type epoxy resins of 8,000 to 20,000 centipoise, and uses them. Unless the purpose of this invention is spoiled, said bisphenol type epoxy resin may be replaced at the 50 or less % of the weight by request with the polyfunctional epoxy resin etc. which have novolak type epoxy resin and an amino group. The reactive diluent which has epoxy groups, such as monoglycidyl ether, can be used together at 30 or less % of the weight of a rate to this bisphenol type epoxy resin.

[0008]As a liquid urethane modified epoxy resin which, on the other hand, has the chelate organization potency used by request as a (B) ingredient, For example, tolylene diisocyanate, isophorone diisocyanate, To diisocyanate compounds, such as diphenylmethane diisocyanate and dimethyl hexamethylene di-isocyanate. The bisphenol A type epoxy resin which has at

least one hydroxyl in one molecule, When making bisphenol type epoxy resin, such as bisphenol F type epoxy resin, react and manufacturing a urethane modified epoxy resin, the polyol which has poly aminocarboxylic acid groups, such as ethylenediaminetetraacetic acid, a condensed-phosphoric-acid skeleton, etc. is made to react.

[0009]Aging of the thixotropy of an epoxy resin composition can be prevented by blending the urethane modified epoxy resin which has such chelate organization potency. The urethane modified epoxy resin which has this chelate organization potency may be used independently, and may be used combining two or more sorts.

[0010]In this invention, the (A) ingredient is 50 to 100 % of the weight, and the blending ratio of bisphenol type epoxy resin of a former (A) ingredient and the urethane modified epoxy resin which has the chelate organization potency of the (B) ingredient requires that the (B) ingredient should be in 50 to 0% of the weight of the range. (B) If the quantity of an ingredient exceeds 50 % of the weight, while the heat resistance of a coat will fall, the viscosity of a constituent rises and handling nature worsens. As for the blending ratio of this (A) ingredient and the (B) ingredient, when aging of the thixotropy of a constituent, the heat resistance of viscosity and a coat, etc. are taken into consideration, the (A) ingredient is 60 to 80 % of the weight, and it is preferred that the (B) ingredient is in 40 to 20% of the weight of the range.

[0011]In the constituent concerning this invention, as a latent curing agent used as a (C) ingredient, for example, what is arbitrary out of dicyandiamide, a urea system compound, an organic acid hydrazide system compound, a polyamine salt system compound, an amine adduct system compound, etc. -- one sort -- or, although two or more sorts can be used choosing, It is easy to deal with it, and a point with easy acquisition to dicyandiamide is preferred.

[0012]The loadings of the latent curing agent of this (C) ingredient need to be the range of 3 - 15 weight section to amount of epoxy resin compositions, i.e., the total quantity of former (A) ingredient and (B) ingredient, 100 weight section. This quantity of the cure rate of a constituent is late in less than three weight sections, and when 15 weight sections are exceeded, there is a possibility that a coat may become weak. When a cure rate, film properties, etc. are taken into consideration, the loadings with this preferred (C) ingredient are the range of 4 - 11 weight section.

[0013]things arbitrary out of for example, a urea system compound, a phosphine system compound, an imidazole series compound, etc. as a hardening accelerator used as a (D) ingredient in the constituent concerning this invention -- one sort -- or, although two or more sorts can be used choosing, The toluene bisdimethyl urea from a point of the fast curability of a constituent and the heat resistance of a coat and methylenediphenyl bisdimethyl urea are preferred.

[0014]The loadings of the hardening accelerator of this (D) ingredient need to be the range of

0.5 - 10 weight section to amount of epoxy resin compositions, i.e., the total quantity of aforementioned (A) ingredient and (B) ingredient, 100 weight section. There is a possibility that this quantity may become a cure rate is slow and insufficient [ less than 0.5 weight sections / the heat resistance of a coat ], and if ten weight sections are exceeded, the preservation stability of a constituent will fall. When the heat resistance of a cure rate and a coat, the preservation stability of a constituent, etc. are taken into consideration, the loadings with this preferred (D) ingredient are the range of 1 - 6 weight section.

[0015]In the constituent concerning this invention, as an inorganic bulking agent used as a (E) ingredient, for example, what is arbitrary out of calcium carbonate, silica, alumina, aluminium hydroxide, magnesium oxide, talc, mica, clay, etc. -- one sort -- or, although two or more sorts can be used choosing, The point of the ease of dealing with it, such as economical efficiency and the cutting ability of a coat, to calcium carbonate is preferred. There is no restriction in particular as this calcium carbonate, and all can use precipitated calcium carbonate, heavy calcium carbonate, precipitated calcium carbonate, etc.

[0016]As for this inorganic bulking agent, what is usually 0.5-35 micrometers in mean particle diameter in the range of 1-10 micrometers preferably from points, such as viscosity of a constituent and the dischargeability of a dispenser, is advantageous. The loadings of the inorganic bulking agent of this (E) ingredient need to be in the range of 1 - 200 weight section to amount of epoxy resin compositions, i.e., the total quantity of aforementioned (A) ingredient and (B) ingredient, 100 weight section. If a coat with heat dissipation nature, heat resistance, cure shrinkage nature, etc. good in less than one weight section exceeds profit thru/or 200 weight sections in this quantity, the viscosity of a constituent will become high and handling nature will worsen. When the viscosity of film properties and a constituent, etc. are taken into consideration, the loadings with this preferred (E) ingredient are the range of 30 - 100 weight section.

[0017]things arbitrary out of for example, particle-like silica, particle-like alumina, particle-like calcium carbonate, etc. as a thixotropy agent used as a (F) ingredient in the constituent concerning this invention -- one sort -- or, although two or more sorts can be used choosing, The point of the dripping prevention ability of a constituent to particle-like silica is preferred. As for this thixotropy agent, what is usually 0.005-10 micrometers in mean particle diameter in the range of 0.01-1 micrometer preferably from a point of dripping prevention ability is advantageous.

[0018]The loadings of the thixotropy agent of this (F) ingredient need to be in the range of 3 - 10 weight section to amount of epoxy resin compositions, i.e., the total quantity of (A) ingredient and (B) ingredient, 100 weight section. If the dripping tightness of a constituent is not fully demonstrated in less than three weight sections and this quantity exceeds ten weight sections, the viscosity of a constituent will become high and handling nature will worsen. When

the dripping tightness and viscosity of a constituent are taken into consideration, the loadings with this preferred (F) ingredient are the range of 4 - 7 weight section.

[0019]The various additive agents commonly used conventionally in the range by which the purpose of this invention is not spoiled if needed, for example, a flexible grant agent, fire retardant, a defoaming agent, a surface-active agent, colorant, etc. can be blended with the epoxy resin composition concerning this invention. It can prepare by there being no restriction in particular about the preparing method of this constituent, and mixing homogeneously the various additive agents used by the aforementioned (A) ingredient, the (B) ingredient, the (C) ingredient, the (D) ingredient, the (E) ingredient, the (F) ingredient, and request at a predetermined rate, respectively.

[0020]The coat for coil covering of this invention consists of a hardened material of the epoxy resin composition which was carried out in this way and prepared, and can be formed as follows. Namely, so that rotator coils, such as a motor for power tools, may be impregnated with the epoxy resin composition for being coil impregnated, etc. and the whole coil may be covered from on the using a dispenser etc., A desired coat is formed by applying and carrying out heat cure of the epoxy resin composition concerning this invention. Before spreading of the epoxy resin composition concerning above-mentioned this invention carries out heat cure of the epoxy resin composition for being coil impregnated, etc., after or whichever may be sufficient as it. Although there is no restriction in particular in the kind of epoxy resin composition for being coil impregnated, etc., The epoxy resin composition of that to which this epoxy resin composition and a presentation were similar from an adhesive point with the epoxy resin composition for coil covering concerning the ease of dealing with it and this invention, for example, a dicyandiamide curing system, is preferred. On the other hand, the 2 acidity-or-alkalinity epoxy resin composition of the acid anhydride curing system currently used as a liquid epoxy resin composition for being coil impregnated from the former, Although excelled in coil impregnating ability, pot life is short, and it is hard to deal with it from being 2 acidity or alkalinity, and there is a problem that an adhesive property with the epoxy resin composition for coil covering concerning this invention is not enough. By using the epoxy resin composition which consists of bisphenol type epoxy resin, dicyandiamide, a urea compound, etc. as an epoxy resin composition for being coil impregnated. The epoxy resin composition for being coil impregnated and the epoxy resin composition for coil covering concerning this invention can be applied and hardened at the same process, and simplification of a process of operation can also be realized.

[0021]

[Effect of the Invention]Since it has suitable thixotropy, fast curability, and preservation stability, the epoxy resin composition used for formation of the coat for coil covering of this invention is excellent in spreading nature, workability, heat dissipation nature, etc., and it can

be used, applying so that the whole coil may be covered. The formed coat is excellent in an adhesive property with a coil, and thermal shock resistance, even if a foreign matter collides during rotation of a rotator coil, it does not fall out, and rotator coils, such as a motor for power tools, are suitable for it for preventing receiving damage by a foreign matter.

[0022]

[Example]Next, although an example explains this invention still in detail, this invention is not limited at all by these examples. The method shown below estimated the physical properties of the constituent and the hardened material (it hardens on 150 \*\* and the conditions of 1 hour).

[0023](1) Based on viscous JIS K 6838 and JIS K 7117, it measured at 25 \*\* using the rotation viscometer, and the following standard estimated in consideration of workability.

O, covering less than [ less than / more than :100 poise 3000 poise / x:100 poise ] and a 3000-poise or more (2) heat-resistant sample hardened material (15mmx5mmx5mm) over the thermomechanometry (TMA) device 4010 by the SEIKO electronic industry company from a room temperature to 250 \*\*. The coefficient of linear expansion at each temperature was calculated carrying out temperature up by a part for 5 \*\*/, temperature from which a coefficient of linear expansion changes was made into glass transition temperature, and the following standards estimated. A not less than 120 \*\* thing has [ glass transition temperature ] good heat resistance.

O It is based on :not less than 120 \*\*\*\*:less than 100-120 \*\*x:less than 100 \*\*(3) adhesive-property JIS K 6850, A sample constituent is applied to a 100mmx25mmx1.6mm mild steel plate so that it may become 12.5-mm single overlap, The mild steel plate of the size was stuck by pressure on it, and it hardened on 150 \*\* and the conditions of 1 hour, and was neglected under ordinary temperature atmosphere, tensile shear adhesive strength was measured under ordinary temperature atmosphere, and the following standards estimated.

Fitness: Time until tensile shear adhesive strength takes and gels a 0.4-cc constituent on a 150 \*\* hot platen based on (4) hardenability JIS C2105 in more than 2 kgf(s)/mm<sup>2</sup> was measured, and the following standards estimated.

Fitness: Less than 150 seconds of gel time preservation-stability [ (5) ] initial viscosity and the viscosity of the constituent after 25 \*\* and the storage during 30 days were measured, and it judged by the following standard. That in which the value is twice [ less than ] the initial value has good preservation stability.

O : -- less than [ twice ] x: of an initial value -- using the EHD type viscosity meter by more than double thixotropy [ (6) ] Tokyo Keiki [ Co., Ltd. ] Co., Ltd. of an initial value, and with the corn of 3 degreexR14. It asked for the viscosity after 25 \*\* and 5-minute progress (0.5 rpm ( $\eta_1$ ) and 2.5 rpm ( $\eta_2$ )), the value which \*\*(ed) viscosity ( $\eta_1$ ) of 0.5 rpm with the viscosity ( $\eta_2$ ) of 2.5 rpm was calculated, and the following standards estimated.

O : less than  $\eta_1$ /or more  $\eta_2$  1.4x: $\eta_1$  /  $\eta_2$  1.4 [0024] The concrete contents of each used ingredient are shown below.

- (1) The urethane modified epoxy resin Asahi Denka Kogyo K.K. make which has bisphenol A type epoxy resin oil recovery shell epoxy company make and trade name "Epicoat 828" weight per epoxy equivalent 187(2) chelate organization potency, a trade name "ADEKA EPU-78-11"
- (3) Dicyandiamide oil recovery shell epoxy company make, trade names "DICY#15", the mean particle diameter 7 - 10-micrometer(4) methyl-cyclohexene-dicarboxylic-anhydride New Japan Chemical Co., Ltd. make, a trade name "RIKASHIDDO MT-500"
- (5) Made in methylenediphenylscrew MECHIRUUREAEI See eye Japan, a trade name "OMIKYUA 52"
- (6) Calcium carbonate Bihoku Finka Kogyo CO., LTD. make, trade names "SOFUTON 1800", the product made by mean-particle-diameter of 1.25 micrometers (7) silica-particles Japan Aerosil, trade names "Aerosil R-202", the mean particle diameter of 0.014 micrometer [0025] Prepared the epoxy resin composition of the presentation shown in one to Examples 1-5 and comparative example 4 Table 1 and 2, and the physical properties were evaluated, and the physical properties of the hardened material were evaluated. A result is shown in Table 1 and 2.

[0026]

[Table 1]

		実 験 例				
		1	2	3	4	5
組成 量 部	ビスフェノールA型エポキシ樹脂	75	50	100	75	75
	キレート形成能を有するウレタン硬性 エポキシ樹脂	25	50	-	25	25
	ジシアングアミド	8	8	8	8	8
	メチルテトラヒドロフタル酸	-	-	-	-	-
	メチレンジフェニルビスジメチルウレア	4	4	4	4	4
	炭酸カルシウム	30	30	30	30	30
評 価	微粒子シリカ	5	5	5	3	10
	組成物	○	○	○	○	○
	硬化性	良好	良好	良好	良好	良好
	保存安定性	○	○	○	○	○
	接着性	○	○	○	○	○
	硬化物	○	○	○	○	○
	耐熱性	良好	良好	良好	良好	良好
	接着性	良好	良好	良好	良好	良好

[0027]

[Table 2]

		比 較 判			
		1	2	3	4
組成 量 性	ビスフェノールA型エポキシ樹脂	75	75	0	75
	キャレート形成能を有するウレタン変性 エポキシ樹脂	25	25	100	25
	ジシアングアミド	8	8	8	-
	メチルチトラヒドロ環水フタル酸	-	-	-	60
	メチレンジフェニルビスジメチルウレア	4	4	4	4
	炭酸カルシウム	30	30	30	30
評 価	微粒子シリカ	2	15	5	5
	粘性	○	×	○	×
	硬化性	良 好	良 好	良 好	良 好
	保存安定性	○	○	○	×
	耐候性	×	○	○	○
	硬化物	○	○	×	×
	接着性	良 好	良 好	良 好	不 良

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-212504

(P2000-212504A)

(43)公開日 平成12年8月2日(2000.8.2)

(51)Int.Cl'	識別記号	F I C 0 9 D 163/00 7/12 H 0 1 P 5/06 / C 0 8 G 59/68 C 0 9 D 175/04	テマコト' (参考) 4 J 0 3 6 Z 4 J 0 3 8 Q
		審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 5 頁)	

(21)出願番号 特願平11-17603

(22)出願日 平成11年1月26日(1999.1.26)

(71)出願人 000108454

ソマール株式会社

京都府中央区銀座4丁目11番2号

(72)発明者 川田 樹子

東京都中央区銀座四丁目11番2号 ソマール株式会社内

(74)代理人 100071825

弁理士 阿形 明 (外1名)

Pターム(参考) 4J038 AD08 CB20 DC25 DC31 DC35

DC41 DD07 FA01 FA03 FA05

JA05

4J038 DB061 DB432 HA226 HA446

JB24 KA03 KA04 KA08 KA20

NA11 NA12 PB09 PC02

(54)【発明の名称】 コイル被覆用塗膜

## (57)【要約】

【課題】 特に、電動工具用モータなどの回転子コイルが異物による損傷を受けるのを効果的に防止するのに好適な接着性及び耐熱衝撃性などに優れるコイル被覆用塗膜を提供する。

【解決手段】 (A) ビスフェノール型エポキシ樹脂50～100重量%と(B) キレート形成能を有するウレタン変性エポキシ樹脂0～50重量%とからなるエポキシ樹脂成分と、その100重量部当たり、(C) 潜在性硬化剤3～15重量部、(D) 硬化促進剤0.5～1.0重量部、(E) 無機充填剤1～200重量部及び(F) 硬度剤3～10重量部を含有する組成物を硬化させて、コイル被覆用塗膜とする。

(2)

特開2000-212504

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) ビスフェノール型エポキシ樹脂50～100重量%と(B) キレート形成能を有するウレタン変性エポキシ樹脂0～50重量%とからなるエポキシ樹脂成分と、その100重量部当たり、(C) 潜在性硬化剤3～15重量部、(D) 硬化促進剤0.5～10重量部、(E) 無機充填剤1～200重量部及び(F) 接触剤3～10重量部を含有する組成物の硬化物からなるコイル被覆用塗膜。

【請求項2】 (D) 成分の硬化促進剤がトルエンビスジメチルウレア及びメチレンジフェニルビスジメチルウレアの中から選ばれる少なくとも1種であるコイル被覆用塗膜。

【請求項3】 (E) 成分の無機充填剤が炭酸カルシウムである請求項1又は2記載のコイル被覆用塗膜。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエポキシ樹脂組成物の硬化物からなるコイル被覆用塗膜、さらに詳しくは、特に、一液型で電動工具用モータなどの回転子コイルが異物による損傷を受けるのを効果的に防止するのに好適な接着性及び耐熱衝撃性などに優れるコイル被覆用塗膜に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電動工具用モータなどの回転子コイルが異物による損傷を受けるのを防止する方法としては、例えば樹脂を含浸できる帯状部材をコイルに巻き付けた後でコイルに樹脂を含浸させて、帯状部材をコイルに固着させるとともに、コイルを固める方法や、コイルへの樹脂含浸による型崩れを防止するために、チクソ性接着剤をコイルに部分的に付着させた後で、コイルに樹脂を含浸させてコイルを固める方法（いずれも、特開平8-322178号公報に開示されている方法）などが知られている。

【0003】しかしながら、前者の方法においては、帯状部材は取り扱いにくく、作業性に劣る上、該帯状部材を巻き付けた後ではコイルに樹脂を十分に含浸せることが困難であり、その結果、コイルを均質にしっかりと固めにくいなどの欠点がある。一方、後者の方法においては、チクソ性接着剤とコイルとの接着性が必ずしも十分ではなく、回転子コイルが回転中に、該チクソ性接着剤がコイルから脱落しやすいといいう欠点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような事情のもとで、特に、電動工具用モータなどの回転子コイルが異物による損傷を受けるのを効果的に防止するのに好適な、接着性及び耐熱衝撃性などに優れるコイル被覆用塗膜を提供することを目的としてなされたものである。

【0005】

10

【課題を解決するための手段】本発明者らは、接着性及び耐熱衝撃性などに優れるコイル被覆用塗膜について鋭意研究を重ねた結果、ビスフェノール型エポキシ樹脂、キレート形成能を有するウレタン変性エポキシ樹脂、潜在性硬化剤、硬化促進剤、無機充填剤及び接觸剤を、それぞれ所定の割合で含有するエポキシ樹脂組成物特に一液型の硬化物が、前記目的に適合しうることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

【0006】すなわち、本発明は、(A) ビスフェノール型エポキシ樹脂50～100重量%と(B) キレート形成能を有するウレタン変性エポキシ樹脂0～50重量%とからなるエポキシ樹脂成分と、その100重量部当たり、(C) 潜在性硬化剤3～15重量部、(D) 硬化促進剤0.5～10重量部、(E) 無機充填剤1～200重量部及び(F) 接触剤3～10重量部を含有する組成物の硬化物からなるコイル被覆用塗膜を提供するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明のコイル被覆用塗膜は、以下に説明する各成分を含むエポキシ樹脂組成物の硬化物からなるものである。上記組成物における(A) 成分のビスフェノール型エポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂などの中から任意のものを1種又は2種以上選択して使用することができる。特にエポキシ当量が170～300の範囲にあり、かつ温度25℃における粘度が8,000～20,000センチボイズの液状ビスフェノールA型エポキシ樹脂を単独で、又は2種以上組み合わせて用いるのが好ましい。また、本発明の目的が損なわれない限り、所望により、ノボラック型エポキシ樹脂やアミノ基を有する多官能エポキシ樹脂などで、前記ビスフェノール型エポキシ樹脂を、その50重量%以下で置き換えてよい。さらに、モノグリシルエーテルなどのエポキシ基を有する反応性希釈剤を、該ビスフェノール型エポキシ樹脂に対し、30重量%以下の割合で併用することができます。

【0008】一方、(B) 成分として、所望により用いられるキレート形成能を有する液状ウレタン変性エポキシ樹脂としては、例えば、トリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、ジメチルヘキサメチレンジイソシアネートなどのシイソシアネート化合物に、1分子中に少なくとも1個のヒドロキシル基を有するビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂などのビスフェノール型エポキシ樹脂とを反応させてウレタン変性エポキシ樹脂を製造する際に、エチレンジアミン四酢酸などのポリアミノカルボン酸基、縮合リン酸骨格などを有するポリオールを反応させたものである。

【0009】このようなキレート形成能を有するウレタ

(3)

特開2000-212504

3

ン変性エポキシ樹脂を配合することにより、エポキシ樹脂組成物の接着性の経時変化を防止することができる。このキレート形成能を有するウレタン変性エポキシ樹脂は単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0010】本発明においては、前者（A）成分のビスフェノール型エポキシ樹脂と（B）成分のキレート形成能を有するウレタン変性エポキシ樹脂との配合割合は、（A）成分が40～100重量%で、（B）成分が50～40重量%の範囲にあることが必要である。（B）成分の量が50重量%を超えると塗膜の耐熱性が低下するとともに、組成物の粘度が上昇し、取り扱い性が悪くなる。組成物の接着性の経時変化や粘度及び塗膜の耐熱性などを考慮すると、この（A）成分と（B）成分との配合割合は、（A）成分が60～80重量%で、（B）成分が40～20重量%の範囲にあるのが好ましい。

【0011】本発明に係る組成物において、（C）成分として用いられる潜在性硬化剤としては、例えばジシアシンジアミド、尿素系化合物、有機酸ヒドラジド系化合物、ポリアミン塩系化合物、アミンアダクト系化合物などの中から任意のものを1種又は2種以上選択して使用することができるが、取り扱いやすく、かつ入手が容易な点から、ジシアシンジアミドが好適である。

【0012】この（C）成分の潜在性硬化剤の配合量は、エポキシ樹脂成分量、すなわち、前者（A）成分と（B）成分との合計量100重量部に対し、3～15重量部の範囲であることが必要である。この量が3重量部未満では組成物の硬化速度が遅いし、15重量部を超えると塗膜が脆くなるおそれがある。硬化速度及び塗膜物性などを考慮すると、この（C）成分の好ましい配合量は4～11重量部の範囲である。

【0013】本発明に係る組成物において、（D）成分として用いられる硬化促進剤としては、例えば尿素系化合物、ホスフィン系化合物、イミダゾール系化合物などの中から任意のものを1種又は2種以上選択して使用することができるが、組成物の速硬化性及び塗膜の耐熱性の点から、トルエンビスジメチルウレア及びメチレンジフェニルビスジメチルウレアが好ましい。

【0014】この（D）成分の硬化促進剤の配合量は、エポキシ樹脂成分量、すなわち、前記（A）成分と（B）成分との合計量100重量部に対し、0.5～1.0重量部の範囲であることが必要である。この量が0.5重量部未満では硬化速度が遅く、かつ塗膜の耐熱性が不十分となるおそれがあるし、1.0重量部を超えると組成物の保存安定性が低下する。硬化速度、塗膜の耐熱性及び組成物の保存安定性などを考慮すると、この（D）成分の好ましい配合量は1～6重量部の範囲である。

【0015】本発明に係る組成物において、（E）成分として用いられる無機充填剤としては、例えば炭酸カルシウム、シリカ、アルミナ、水酸化アルミニウム、酸化

4

マグネシウム、タルク、マイカ、クレーなどの中から、任意のものを1種又は2種以上選択して使用することができるが、経済性及び塗膜の切削性などの取り扱いやすさの点から、炭酸カルシウムが好適である。この炭酸カルシウムとしては特に制限ではなく、沈降性炭酸カルシウム、重質炭酸カルシウム、軽質炭酸カルシウムなど、いずれも用いることができる。

【0016】この無機充填剤は、組成物の粘度及びディスペンサーの吐出性などの点から、平均粒径が、通常0.5～3.5μm、好ましくは1～10μmの範囲にあるものが有利である。この（E）成分の無機充填剤の配合量は、エポキシ樹脂成分量、すなわち前記（A）成分と（B）成分との合計量100重量部に対し、1～20重量部の範囲にあることが必要である。この量が1重量部未満では放熱性、耐熱性及び硬化収縮性などが良好な塗膜が得られないし、20重量部を超えると組成物の粘度が高くなり、取り扱い性が悪くなる。塗膜物性及び組成物の粘度などを考慮すると、この（E）成分の好ましい配合量は3.0～10.0重量部の範囲である。

【0017】本発明に係る組成物においては、（F）成分として用いられる緩変剤としては、例えば微粒子状シリカ、微粒子状アルミナ、微粒子状炭酸カルシウムなどの中から任意のものを1種又は2種以上選択して使用することができるが、組成物のタレ防止能の点から、微粒子状シリカが好適である。この緩変剤は、タレ防止能の点から、平均粒径が、通常0.005～1.0μm、好ましくは0.01～1μmの範囲にあるものが有利である。

【0018】この（F）成分の緩変剤の配合量は、エポキシ樹脂成分量、すなわち（A）成分と（B）成分との合計量100重量部に対し、3～10重量部の範囲にあることが必要である。この量が3重量部未満では組成物のタレ防止性が十分に發揮されないし、10重量部を超えると組成物の粘度が高くなり、取り扱い性が悪くなる。組成物のタレ防止性及び粘度を考慮すると、この（F）成分の好ましい配合量は4～7重量部の範囲である。

【0019】本発明に係るエポキシ樹脂組成物には、本発明の目的が損なわれない範囲で、必要に応じ、従来慣用されている各種添加剤、例えば、可とう性付与剤、難燃剤、消泡剤、界面活性剤、着色剤等を配合することができる。この組成物の調製方法については特に制限はない。前記（A）成分、（B）成分、（C）成分、（D）成分、（E）成分、（F）成分及び所望により用いられる各種添加剤を、それぞれ所定の割合で均質に混合することにより、調製することができる。

【0020】本発明のコイル被覆用塗膜は、このようにして調製したエポキシ樹脂組成物の硬化物からなるものであり、例えば以下のようにして形成することができる。すなわち、電動工具用モータなどの回転子コイルに

(4)

特開2000-212504

5

コイル含浸用エポキシ樹脂組成物などを含浸させ、その上からディスペンサーなどを使用してコイル全体が被覆されるように、本発明に係るエポキシ樹脂組成物を塗布し、加熱硬化することにより、所望の塗膜が形成される。上記本発明に係るエポキシ樹脂組成物の塗布は、コイル含浸用エポキシ樹脂組成物などを加熱硬化させる前でも後でもどちらでもよい。また、コイル含浸用エポキシ樹脂組成物などの種類に特に制限はないが、取り扱いやすさ及び本発明に係るコイル被覆用エポキシ樹脂組成物との接着性の点から、このエポキシ樹脂組成物と組成の類似したもの、例えば、ジシアソニアミド硬化系のエポキシ樹脂組成物が好ましい。一方、従来からコイル含浸用液状エポキシ樹脂組成物として使用されている酸無水物硬化系の二液性エポキシ樹脂組成物は、コイル含浸性には優れるがボットライフが短く、二液性であることから取り扱いにくく、本発明に係るコイル被覆用エポキシ樹脂組成物との接着性が十分でないという問題がある。コイル含浸用エポキシ樹脂組成物として、ビスフェノール型エポキシ樹脂、ジシアソニアミド、尿素化合物などからなるエポキシ樹脂組成物を使用することで、コイル含浸用エポキシ樹脂組成物と本発明に係るコイル被覆用エポキシ樹脂組成物とを同一工程で塗布、硬化でき、作業工程の簡略化も実現できる。

## 【0021】

【発明の効果】本発明のコイル被覆用塗膜の形成に用いられるエポキシ樹脂組成物は、適当な粘弹性、遠硬化工性、保存安定性を有することから、塗布性、作業性、放熱性などに優れ、コイル全体が被覆されるように塗布して使用することができる。形成された塗膜は、コイルとの接着性、耐熱衝撃性に優れ、回転子コイルの回転中に異物が衝突しても脱落することなく、電動工具用モータなどの回転子コイルが異物による損傷を受けるのを防止するのに好適である。

## 【0022】

【実施例】次に、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。なお、組成物、硬化物（150°C、1時間の条件で硬化）の物性は次に示す方法で評価した。

## 【0023】（1）粘性

JIS K 6838及びJIS K 7117に準拠して、回転粘度計を用い、25°Cで測定し、作業性を考慮し、下記の基準で評価した。

○：100ボイズ以上3000ボイズ未満

×：100ボイズ未満及び3000ボイズ以上

## （2）耐熱性

試料硬化物（15mm×5mm×5mm）をセイコー電子工業社製熱機械測定（TMA）装置4010にかけて室温から250°Cまで5°C/分で昇温しながら各温度における線膨張係数を求め、線膨張係数が変化する温度をガラス転移温度とし、以下の基準で評価した。ガラス転

10

6

移温度が120°C以上のものは耐熱性が良好である。

○：120°C以上

△：100～120°C未満

×：100°C未満

## （3）接着性

JIS K 6850に準拠し、100mm×25mm×1.6mmの軟鋼板に試料組成物を1.2.5mmのシングルオーバーラップになるように塗布し、その上に同寸法の軟鋼板を圧着し、150°C、1時間の条件で硬化し、常温等圧気下に放置し、常温等圧気下で引張りせん断接着強度を測定し、以下の基準で評価した。

良好：引張りせん断接着強度が2kgf/mm<sup>2</sup>以上

## （4）硬化性

JIS C 2105に準拠して、150°Cの熱板上に0.4ccの組成物をとり、ゲル化するまでの時間を測定し、以下の基準により評価した。

良好：ゲル化時間150秒未満

## （5）保存安定性

初期粘度と25°C、30日間保管後の組成物の粘度とを測定し、次の基準により判定した。その値が初期値の2倍未満であるものは保存安定性が良好である。

○：初期値の2倍未満

×：初期値の2倍以上

## （6）粘弹性

（株）東京計器社製EHD型粘度計を使用し、3°×R 1.4のコーンにより、0.5 rpm（n<sub>1</sub>）及び2.5 rpm（n<sub>2</sub>）の25°C、5分経過後の粘度を求め、0.5 rpmの粘度（n<sub>1</sub>）を2.5 rpmの粘度（n<sub>2</sub>）で除した値を計算し、以下の基準で評価した。

○：n<sub>1</sub>/n<sub>2</sub>が1.4以上

×：n<sub>1</sub>/n<sub>2</sub>が1.4未満

【0024】また、使用した各成分の具体的な内容を次に示す。

## （1）ビスフェノールA型エポキシ樹脂

油化シエルエポキシ社製、商品名「エピコート828J」、エポキシ当量187

## （2）キレート形成能を有するウレタン変性エポキシ樹脂

旭電化工業社製、商品名「アデカEPU-78-11」

## （3）ジシアソニアミド

油化シエルエポキシ社製、商品名「DICY#15」、平均粒径7～10μm

## （4）メチルテトラヒドロ無水フタル酸

新日本理化社製、商品名「リカシッドMT-500」

## （5）メチレンジフェニルビスマチルウレア

エイ・シー・アイ・ジャパン社製、商品名「オミキュア52」

## （6）炭酸カルシウム

信北粉化工業社製、商品名「ソフトン1800」、平均粒径1.25μm

50

(5)

特開2000-212504

7

8

## (7) 微粒子シリカ

日本エアロジル社製、商品名「エアロジルR-20  
2」、平均粒径0.014 μm

【0025】実施例1～5、比較例1～4

\*し、その物性を評価すると共に、硬化物の物性を評価した。結果を表1及び表2に示す。

【0026】

【表1】

表1及び表2に示す組成のエポキシ樹脂組成物を調製 \*

		実験 比例				
		1	2	3	4	5
成 分	ビスフェノールA型エポキシ樹脂	75	50	100	75	75
	ケレート形成能を有するウレタン樹脂	25	50	-	25	25
	エポキシ樹脂					
	ジシアングアミド	8	8	8	8	8
	メチルテトラヒドロフタル酸	-	-	-	-	-
基 礎	メチレンジフェニルビスジメチルウレア	4	4	4	4	4
	硫酸カルシウム	30	30	30	30	30
	微粒子シリカ	5	5	5	3	10
	触媒	○	○	○	○	○
	硬化性	良 好	良 好	良 好	良 好	良 好
評 価	導電性	○	○	○	○	○
	耐水性	○	○	○	○	○
	耐候性	○	○	○	○	○
	耐熱性	良 好	良 好	良 好	良 好	良 好
	成形性	良 好	良 好	良 好	良 好	良 好

【0027】

※ ※ 【表2】

		比 較 例			
		1	2	3	4
成 分	ビスフェノールA型エポキシ樹脂	75	75	0	75
	ケレート形成能を有するウレタン樹脂	25	25	100	25
	ニボキシ樹脂				
	ジシアングアミド	8	8	8	-
	メチルテトラヒドロフタル酸	-	-	-	60
基 礎	メチレンジフェニルビスジメチルウレア	4	4	4	4
	硫酸カルシウム	30	30	30	30
	微粒子シリカ	2	15	5	6
	触媒	○	×	○	×
	硬化性	良 好	良 好	良 好	良 好
評 価	導電性	○	○	○	×
	耐水性	良 好	良 好	良 好	良 好
	耐候性	○	○	○	○
	耐熱性	×	○	○	○
	成形性	良 好	良 好	良 好	不 能